BEOBACHTUNG UND VERSUCH

von

H. BOS (Wageningen).

Hugo de Vries leitet seine Vorlesungen über „Arten und Sorten" („Soorten en Variëteiten") ein mit drei sich auf die Entstehung der Arten beziehenden Aussprachen, resp. von Lamarck, Darwin und de Vries selber. Lamarck erkennt diese Entstehung als einen natürlichen Verlauf, nach Darwin erhebt dieser Verlauf den Anspruch auf Untersuchung, de Vries achtet eine experimentelle Versuchsanordnung dafür geboten. Diese Aussprachen sind zwar nicht als Vergegenwärtigung dreier prinzipiell verschiedenen Denkrichtungen auf zu fassen, doch findet man in ihren steigenden Karakter den Entwicklungsgang der biologischen Arbeit einigermaassen betont. Eine frühere Zeit beschäftigte sich hauptsächlich mit der Registrirung der Beobachtungen; später versuchte man durch Vergleichung der Begebnisse unter einander und mit möglichen Einflussfaktoren den Ursachen nach zu gehen; heut zu Tage ruft der Untersucher die Vorgänge durch von ihm selbst herbeigeführten Einflüssen hervor, um mit grösserm Rechte sich ein Urteil zu bilden.

Zwar hat sich der denkende Mensch auch früher nicht begnügt mit der Notirung des Geschehens und höchstens mit dem Hervorheben der Meinungen Anderer, als wäre er nur Abbild des Famulus aus Goethe's Faust. Es würde in hohem Maasse ungerecht sein, den Urheber der ersten Aussprache, und zahlreiche Zeitgenossen und Vorgänger zu verdenken, dass sie keinen tieferen Einblick verlangt hätten.

Grosse Geister hatten ja zu jeder Zeit das Auge gerichtet auf einen möglichen kausalen Zusammenhang; vielfach aber fehlte es an den notwendigen Kenntnissen um ein stufenweises Zurückgreifen auf die Ursachen zu gestatten, und so lag es vor der Hand, über diese nächtstliegenden Triebkräfte hinweg zu setzen, und ohne Uebergang unmittelbar nach ein viel weiter entferntes Agens zu greifen. Es wurden also entweder allgemeine Natur-oder Lebenskräfte, oder ein Fatum, oder auch ein oder mehrere Schöpfer dafür verantwortlich gestellt, mit Hinweising auf welche zugleich die Endstufe der Forschung erreicht schien.

Leichter war es indessen, anorganische Vorgänge, wie auch menschliche Taten auf naheliegende Ursachen zurück zu führen, welche letzteren ihrerseits wieder ihre Entstehung anderen, also entfernteren verdankten. Bewusst oder unbewusst führte Solches dahin, anzunehmen, dass auch mit dem komplizirteren, immerhin weniger durchsichtigen organischen Geschehen es nicht anders sein solle. Die naturwissenschaftliche Methode, stufenweise von Ursache auf Ursache immer weiter zurück zu greifen, ward allmählig also auch der Biologie zu eigen.

Ein nämliches Agens ruft bei verschiedenen Organismen nicht die selben Vorgänge zu Tage, somit ist die Zahl der beobachteten Erscheinungen immer grösser als die der Agentia. Diese letztern fussen ihrerseits wieder auf tiefer liegende, welche also abermals weniger an der Zahl sind. Man könne sich dieses Zurückgreifen in eine Stammbaumartige Zeichnung bildlich vorstellen. Aber jedes Geschehen ist hinwieder meistens nicht Folge einer einzigen Ursache, sondern geht hervor aus einer Kombination verschiedener Agentia, welche es sei gleichzeitig, es sei in Folgereihe ihre Einflüsse üben, deren Grösse und Richtung ändert mit ihren Zeits-und Intensitätsverhältnissen. Ein Stammbaum würde also eine grosse Menge wieder unter einander verwachsene Aeste und Zweige zeigen.

Das Zurückführen der beobachteten Begebenheiten und Aenderungen auf eine geringere Zahl andere, meistens mehr universeller Art wird gewöhnlich „Erklärung" genannt. Diese ist oberflächlicher oder tiefer, je nachdem zurückgegangen wird auf die nächtstliegenden oder auf weiter entfernten Ursachen. Aber bei den meisten „Erklärungen" fehlen, sei es auch vorläufig eine oder mehrere Zwischenstufen, welche erst beim näheren Studium des Zusammenhanges hineingebracht werden können.

Beim Verstehen der Vorgänge in der Natur in naturwissenschaftlichem Sinne ist der Ausgangspunkt immer die Beobachtung. Wenn die *Aenderungen* sich nicht plötzlich oder ganz unerwartet aufdrängen, gehen sie öfters scheinbar unbemerkt an uns vorüber, während die *Formen* an sich mehr unmittelbar Objekte eines absichtlichen Studiums ausmachen. Zwar gilt das unbemerkt Vorüberziehen oft weniger dem Ereigniss als Ganzes, als den Details des Fortschritts. Nicht *dass* im Herbst die Blätter fallen, lässt uns unberührt, wohl aber gleiten die jeweilige Karakteristik des Falls und die Anordnung der Nebenumstände an uns vorüber. Und doch lassen auch diese ihre Spure oft, wie überhörte Klänge, in unserm Gedächtniss zurück.

Eine Abänderung wird immer begleitet oder vorausgegangen von Wandlungen der innerlichen oder äusserlichen Umständen. Unter den letztern gibt es sowohl eigentlich ursächliche, an welche sich allmählig die modifizirenden anreihen, wie auch eine ganze Zahl von beikömmlichen, welche oft gar keinen Einfluss haben. Zwischen den Vorgängen und den ursächlichen oder nur modifizirenden, wahrnehmbaren Agentien liegt nun meistens eine Reihe von Aenderungen, welche sich der direkten Beobachtung entziehen. Wir sind dran gewöhnt die Frühjahrserscheinungen in Atmosphäre und Boden und das Ausstreiben der Knospen als einander begleitende Vorgänge auftreten zu sehen, und betrachten sie unwillkürlich resp. als Ursache und Folge, aber

eine ganze Reihe von verborgenen Zwischenstufen chemischer, physikalischer und eventuell organischer Art liegt zwischen beiden. Die anscheinenden Ursachen sind somit nicht die nächstliegenden. Und zu den modifizirenden Ursachen gehören auch die zeitweiligen Zustände, es seien morphologische oder physiologische, in welche vorhergegangene Agentia das Individuum versetzt haben. Dieses gibt sich schon darin kund, dass nicht immer eine nämliche Konstellation der direkten Witterungsfaktoren den gleichen Belaubungsvorgang herbeiführt. Diese Zwischenstufen einzuschalten in der Weise, dass eine ununterbrochene Treppe gebildet wird, ist Aufgabe der Wissenschaft.

Dazu führen sowohl Beobachtung als Versuch, meistens in gegenseitigem Zusammenhang, jedoch jeder auf eigener Weise. Beobachtung in ihrer reinsten Form nenne ich die Betrachtung der Vorgänge, so wie sie sich ohne menschliche Hilfe und Wahl vollziehen. Diese zwei sind beim reinen Versuche hingegen stets anwesend. Es gibt aber Uebergänge zwischen beiden Methoden. Beobachtung übersieht stets den Vorgang als Ganzes, sie arbeitet in andeutender und kwalitativer Richtung und mit analysirendem Zweck. Versuche nehmen mehr einen Teil des Vorganges unter die Lupe, wirken schärfer überzeugend, oft kwantitativ und können in Zusammenhang mit einander synthetisch die Erscheinung als Ganzes wieder aufbauen. Beide sollen einander auf ihren Wert prüfen.

Trifft auch obenstehende Karakteristik nicht für alle Fälle zu, doch wohl so oft, dass es der Mühe lohnt, den Verband einer näheren Betrachtung zu unterziehen. Subjektivität ist dabei unvermeidlich, da die Anordnung von Beobachtungs-wie von Versuchsweise von der Mentalität der ausführenden Person abhängig ist. — Immerhin kann man annehmen, die Entwirrung eines biologischen Geschehens werde stets eingeleitet von analytischer Beobachtung.

Die meist primitive Form der Beobachtung ist die unbe-

wusste. Man nimmt unvorsätzlich Eindrücke in sich auf von wiederholtem Zusammentreffen, gleichzeitig oder in Folgereihe, von zweierlei Erscheinungen, welche resp. den Karakter aufweisen von Ursache und Folge, meistens von resp. unorganischer (meteorologischer oder edaphischer) und organischer Art. Diese Eindrücke häufen sich im Gedächtniss als unbewusstes Reservematerial. Bei einem bestimmten Anlass, es sei eine spezielle Gedankenrevision oder-austausch, es sei das Aufkommen eines neuen, bis jetzt weniger gefühlten Anbelangs, schieben sich diese Bilder einzeln oder in Zusammenhang in den vorderen Plan, wobei die Koinzidenz (bisweilen schon ein mutmaasslicher ursächlicher Verband) eine bestimmte Gestalt annimmt.

Diese unbewusste Beobachtung ohne vorausgesetztes Ziel tritt oftmals auf bei Leuten aus der Praxis (z.B. der Landwirtschaft). Ohne dass sie danach suchen, drängt sich die möglichkeit eines Zusammenhanges hervor, zumal wenn Vermutung von Schaden oder Nutzen damit verbunden ist.

Dieses nicht absichtlich gesammelte Koinzidenzmaterial birgt den Fehler in sich, dass an den am stärksten hervortretenden Faktoren auch der grösste Raum im Gedächtnissbild abgetreten wird; weiter noch, dass ein unbewusst aufgenommenes Bild später nicht mehr kontrolirt werden kann. Es hat aber wieder der Vorteil, dass es nicht gesucht wird, sondern sich selbst anmeldet, daher ruhig assimilirt werden kann und dass die Beobachtung nicht schon durch unreife Voraussetsungen suggerirt und das Bild also gefälscht aufgenommen wird. Weiter dass wegens der unscharfen Begrenzung des Bildes auch die Imponderabilia von vorn herein mit aufgenommen, also nicht ausgeschaltet werden; die zwar wahrnehmbare, aber schwer in messbarer Form zu übertragenen Umstände, werden, als zur Bildsphäre gehörig, mit hereinbezogen. (Gerade wie der allgemeine Eindruck eines Schülers, neben der erworbenen Punktenzahl, für seine

Schätzung grossen Wert hat). Bei zielbewussten Beobachtungen können diese Imponderabilia, zumal wenn die sonstigen Notizen in statistischer Form niedergelegt werden, leicht übersehen werden. Ins besondere wirkt die mathematische Ausdrucksweise für ein nicht ganz dazu geeignetes Vorgehen, durch ihre schematische, absolute Form später oft zu stark.

Im Übrigen legt der Praktiker zwischen gleichzeitigen oder sich unmittelbar folgenden Vorgängen öfters einen Verband, welcher vom geschulten Verstande nach dem Reiche der Fantasie verwiesen werden muss. Doch spreche man diesen Bann wieder nicht zu früh und zu absolut aus; es kommt auch wohl vor, dass eine solche Behauptung am Ende doch einen, unter allerlei Beikömmlichkeiten versteckten Kern von Wahrheit birgt.

Diese kaum bewusst werdenden Bilder, im Gedächtniss gleichsam im amorphen Zustande festgehalten, bekommen beim Übertreten ins Bewusstsein eine kristallinere Struktur und bilden dann eine gesunde Basis für die Erkennung in dem nachzuspürenden Zusammenhange der Vorgangselemente. Der Naturforscher, er sei s.g. „wissenschaftlich" ausgebildet oder nicht, wenn er den Drang zur Rechenschaftgebung in sich spürt, bringt diese Kristallisirung oft ohne oder bei geringem Anlass zu Stande. Dieses Verfahren heischt aber ausserordentliche Vorsicht, denn bei der Kristallisirung findet im Gedächtnissbild Molekulenverschiebung statt, welche zu bleibenden Fehlern führen kann. Denn sobald das Bild in greifbare Vorstellung übergeht, tritt die neue Form an die Stelle der ursprünglichen, und übernimmt vor jetzt an die Führung. Es ist ja eine bekannte Tatsache, dass die Hauptzahl unserer Erinnerungen nicht mehr jedes Mal auf dem Vorfallsbild selbst sich beziehen, sondern auf eine spätere Verkörperung dieses Bildes. In dieser Verkörperung kann etwas zugefügt oder ausgefallen, oder das Hauptgewicht der Teile etwas

verschoben sein, je nach bewusstem oder unbewusstem Wunsche des Bildners. Sogar mit Vordacht hervorgebrachte Lügen werden ja oft später vom Lügner selber geglaubt. Das neue Bild soll also nicht sogleich mit kräftigen Linien gezeichnet werden, sondern noch längere Zeit Korrektion und Kompletirung von Seiten des ursprünglichen, amorphen Bildes zulassen, welches man so lange wie möglich unverändert fest zu halten versuche, ohne es aber zu oft in die Vorstellung zurück zu rufen, denn das schadet seiner amorphen Struktur.

Im folgenden Stadium wird das jetzt entstandene Bild wiederholt geprüft an gleichartigen oder verwandten Vorgängen; mann vergleicht, ob stets die nämlichen Koinzidenzen sich vorfinden, und welche davon gemeinschaftlich sich ändern. Dieses führt oft zu Korrigirung des Bildes.

In weiterm Verlauf drängt eine Voraussetzung über den ursächlichen Zusammenhang der Vorgangsfaktoren sich uns auf. Schon von vorn herein trennen sich vorläufig die ursächlichen von den verursachten; Zeitfolge und logische Betrachtungen, bekannte Kombinationen auf anderem Gebiete, oder auch sich auf einen Teil des Problems selbst beziehend, geben zu diesen Voraussetzungen Anlass. Man zerlegt dabei die beiden Faktorengruppen womöglich in ihre Elemente. Eine mutmaassliche oder festgestellte Korrelation wächst daher aus zu einem mutmaasslichen Kausalverband. Diesen Wachstum lasse man in natürlicher Weise vorgehen, ohne zu künstlichen Treibmitteln zu greifen behufs schnellere Lösung des Problems.

Nebenbei sei bemerkt, dass die Korrelationen auch auf andere Weise aufgedeckt werden können, und zwar auf statistischen Wege. Diese Methode setzt voraus, dass man eine, sei es auch schwache Ahnung hat eines möglichen ursachlichen Zusammenhanges. Das gilt speziell für den der Witterungs- und Bodenvorgänge einerseits gegenüber das biologische Geschehen. Die periodischen Schwankungen

im Wetter verfügen meistens über langjährige Notizen in Zahlen-oder wenigstens in exakter Form, es fehlen dabei aber Angaben über die Art der atmosferischen Aenderungen (so findet man z.B. wohl die Regen*menge,* nicht aber die *Art* des Regenfalls notirt). Die Naturbeobachtungen sind ihrerseits aber mehr in bildlichen Vorstellungen als in Zahlen festgelegt. Zu richtiger Vergleichung sollte sich aber eine übereinstimmende Ausdrucksform am besten eignen. Doch gibt auch diese Methode oft Resultate, sei es meistens nur in orientirender Richtung; dem eigentlichen Kausalverband wird ein Weg gezeigt, welchen die Methode selber aber nicht betreten kann.

Mit den Voraussetzungen über den Kausalverband, sie mögen dann in dieser oder jener Weise entstanden sein, ist der erste Schritt zur *Vertiefung* der Beobachtungsuntersuchung getan. Diese Voraussetzungen wirken von nun an als Arbeitshypothesen, und werden, gerade wie vormals die Erinnerungsbilder geprüft durch wiederholte Beobachtungen. Sie werden gleich diese präzisirt, modifizirt und erweitert. Bisweile trifft sie das Loos gänzlicher Vernichtung; die bis jetzt angenommene Hypothese macht einer anderen Platz, oder lässt auch wohl ihren Platz vorläufig frei. Für den Urheber ist dieses Loslassen mit einer gewissen Amputationsschmerz verbunden, und er wird selbstredend versuchen mittels Hilfshypothesen das zu amputirende Glied noch zu retten. Eine bekannte Tatsache im Verlaufe der Wissenschaft.

Regel ist, dass bei der Aufstellung eines Kausalverbandes ein bestimmtes, in den Vordergrund tretendes Agens in seinem Wert uberschätzt wird. Am ehesten, wenn man nur die statistische Methode benutzt hat. Biologische Vorgänge hängen, mehr als chemische oder physikalische, von den gemeinschaftlichen Wirkungen diverser Agentien ab. Nun greift man z. B. für die „Erklärung" eines energieverbrauchenden Vorganges am ehesten zu der Energieform, welche,

der Erde von Aussen zugeführt, am leichtesten und in der genauest messbbaren Form sich über alle Teile des Organismus verbreitet, nämlich zur Wärme. Mann weiss auch überdies, wie diese auf vielen chemischen und physikalischen, sogar auf gewissen organischen Vorgängen einen nach bestimmten Gesetzen verlaufenden (vielfach beschleunigenden) Einfluss hat. Es ist daher nicht zu wundern, dass man schon manchmal die Temperatur für den Gang organischer Ereignisse zu ausschliesslich verantwortlich gestellt hat. Licht als solches, Nahrungs-und Wasserversehung, Feuchtigkeit und Strömungen der Luft, vielleicht auch elektrische Spannungsunterschiede, und diese alle in ihrer zeitlichen Folge und Intensitätsabwechselung wurden dabei vernachlässigt. Schon lange dagewesene Witterungszustände haben bisweilen den Organismus, es sei in morphologischer oder in physiologischer Hinsicht in einem Zustande versetzt, in dem ein später auftretendes Agens, welcher dann die Ehre davonträgt, seine Wirkung auszuüben vermag. Ohne weiter auf diese Sache einzugehen, auch in ihrem Verhalten zur statistischen Methode, will ich aber hier noch ausdrücklich betonen, wie dass Bild der Vorgänge meistens nur durch Kombination von Ursachen verschiedenen Ursprunges, oder auch der namlichen Art in verschiedener zeitlicher Folge, erklärt werden kann.

Der Anteil der verschiedenen Agentia an den Stadien oder sonstigen Teilfaktoren des Vorganges kann durch wiederholte Beobachtung annäherend bestimmt werden, indem mann eine Reihe von Gleichungen erhält, in welche die Koëffizienten der einzelnen Einflussfaktoren jedesmal wechseln. Diese Wiederholungen beziehen sich sowohl auf die nämlichen Individuen zu verschiedener Zeit, als auch auf verschiedenen, in Abstammung, Stand- oder Wohnort vergleichbaren, zu gleicher Zeit. Durch diese Beschränkung der Individuen wird einere schärfere Analyse der Faktoren möglich; mann engt ja ihre Zahl ein, indem diejenige, welche

der Verschiedenheit des Materials entstammen, ausfallen.

Eine solche Einschränkung des Materials wirkt noch stärker, als die Individuen nicht mehr aus dem zufällig vorhandenen Material ausgewählt, sondern vom Beobachter selber in bestimmter Lage gebracht, c.q. gezüchtet werden, im letzten Falle am besten aus dem nämlichen Stammaterial.

Und noch einmal wieder wird die Zahl der Unbekannten herabgesetzt, wenn nicht nur die Individuen, an denen sich die Vorgänge zeigen, sondern auch die Umstände so weit wie möglich, konstant gehalten werden, indem man durch Lage, Schutz u.dergl. diesen ungleichen Schwankungen vorbeugt.

Das führt schliesslich zu einer Methode, bei welcher wenigstens die anerkannten Einflüsse alle, sei es konstant gehalten oder jedesmal gleichwertig gemacht werden, während nur einer vorsätzlich und in bestimmten Maasse variert. Obwohl der Vorgang dann noch immer „beobachtet" wird, ist man alsdann doch ganz zum „Versuch" vorgeschritten, bei welcher Methode das Problem auf die Bestimmung des Funktionswertes nur einer Ursache, also auf die Lösung einer Gleichung mit einer Unbekannten zurückgeführt wird.

Aus den erwähnten Uebergängen folgt, dass Beobachtung und Versuchsanordnung nicht wie zwei einander gegenüber stehenden Untersuchungweisen auf zu fassen sind. Oefters werden ja Beobachtungen an von Menschen ausgewähltem oder zu Stande gebrachtem Materiale ohne Weiteres schon als „Versuche" angedeutet. Beobachtungs-und Versuchsmethode sind nur zwei Pole.

Oberflächlich betrachtet, soll ein reiner „Versuch", ohne technische oder mathematische Fehler zum Schluss geführt, in einem Male über den Einfluss eines bestimmten ursächlichen Faktors Auskunft geben können. Das gelingt aber bei biologischen Problemen nicht so leicht. In der Chemie kann mann die zwei Hälfte einer Lösung praktisch

als gleichwertig betrachten; für die Teilstücke einer halbirten Kartoffel gilt das aber nicht, noch abgesehen davon, dass Verwundung und Korkhautregeneration daran hindern, die Resultate der Hälften auf die ganze, unversehrte Knolle zu übertragen. Sogar ist das nämliche Individuum, zwei Male zu einem gleichen Versuche benutzt, nicht ganz dasselbe geblieben; bei ausdauerenden Pflanzen werden oft mehrere funktionirende Gewebekomplexe fortwährend durch gleichartige, aber nicht immer in Struktur ganz gleiche ersetzt. Schliesslich ist es oft unmöglich, alle äusseren Einflüsse bis auf Einem entweder konstant zu erhalten, oder immer wieder genau in derselben Folgereihe wirken zu lassen. Ursachen genug, wodurch auch Versuche meistens nicht zu einwandfreien Schlüssen führen können.

Der ideale Versuch, gerichtet auf die Bestimmung der (oft kwantitativen) Wirkung jedesmal nur von einem der ursächlichen Faktoren, arbeitet also mit nur einer Gleichung, die forschende Beobachtung hält den Blick gerichtet auf mehreren Faktoren, arbeitet mit vielen Gleichungen und braucht also auch prinzipiell viele Beobachtungsangaben. Beide sind öfters Stadien eines nämlichen Untersuchungsprozesses. Unterlässt man den Versuch (bei manchen Vorgängen geht es zwar nicht anders) so fehlt an der Konklusion der Schlussstein. Versäumt man die vorhergehende Beobachtung der Naturereignisses, so ist der Versuch der Gefahr eines Anordnungsfehlers ausgesetzt, und es entsteht ein nicht passender, oder ein wertloser Stein, ungeachtet allem Aufwand von Instrumenten und Zahlenreihen.

Oben aufgeführte Reihenfolgen der Gedanken-Beobachtung-und Versuchstadien ist nicht immer strenge in Auge zu behalten: der natürliche Werdegang des menschlichen Denkens und Handelns spottet auch in diesem Falle jeder systematischen Anordnung. Aber jedenfalls soll man sich klar machen, welche Stadien in der Untersuchung berücksichtigt werden sollen, damit nicht im Eifer eine oder mehrere

übersehen werden. Wie schon oben erörtert, gibt diese Auseinandersetzung nur ein subjektives Bild; für Andere als den Verfasser dieser Zeilen wie auch für besondere Probleme träfe sie nicht immer zu und würde sie vielleicht durch einen anderen, ebenfalls rationellen Gang ersetzt. Bei Vorgängen, welche eine Beobachtungsenquête in weiterm Kreise fordern, hat sich das erste Stadium, das der unbewussten Beobachtung oft schon im Hirn des Urhebers abgespielt, und den Mitarbeitern wird, schon durch die Art der vorgelegten Fragen ein so wie so kristallisirtes Bild überliefert.

In dem jetztweiligen Entwicklungsstadium der biologischen Wissenschaften steht, abgesehen von der philosophischen Seite, der Versuch in den Vordergrund; daher, dass sie mehr weniger den Anspruch auf Einverleibung bei den s.g. exakten Wissenschaften erheben können. Das bezeichnet einer früheren Arbeitsmethode gegenüber einen merklichen Fortschritt. Jedoch birgt es die nicht ganz undenkliche Gefahr in sich dass diese vorherrschende Richtung sich ganz und gar setzen werde an die Stelle der älteren, unvollstandigen, welche geringere Tiefe aber umfasserende Übersicht gewährt. Diese letztere Richtung würde dann aus dem Kreise der wissenschaftlich Gebildeten gänzlich zurückgedrängt werden nach dem der Naturfreunde, welche gewöhnlich nicht für die weitere Vertiefung zur Lösung der Fragen sorgen können. Und gleichzeitig würde den Wissenschaftlern der ihre Versuchsanordnung befruchtende Einfluss des mit eigenen Augen beobachteten Naturgeschehens fehlen.

Für jede Untersuchungsrichtung wird zwar besonderes Interesse, sowie besondere Mentalität verlangt, welche meistens nur in geniale Persönlichkeiten in genügendem Grade sich zusammenfinden, es ist somit Arbeitsteilung geboten. Aber diese soll nicht so weit gehen, dass der Eine keine Einsicht hat in Bedeutung und Arbeitsweise des

Andern. Beobachter sollen bekannt sein mit den Methoden und Resultaten der Versuche, auch wenn sie diese nicht selber anstellen. Wäre es nur wegen der Kritik auf ihre eigene Erklärungsversuche und Voraussetzungen, welche sie als Arbeitshypothesen aufstellen. Auf der andern Seite ermesse auch der Versuchsansteller, in welcher Richtung er seine Dokumentirarbeit steueren kann und soll, damit seine Resultate dem allgemeinen Verstehen des Naturgeschehens zum Nutzen geräten. Wie es nun aber Maler gibt, welche die Naturschönheit nur geniessen, wenn sie sich ein Gemälde draus machen können, so trifft man auch dann und wann Biologen an, welche nur Befriedigung finden an ihrer Forschungsarbeit, wenn ein biologisches Problem den Anlass zu einem Versuche in sich trägt.

Ueber ungenügende Leitung beim Anlernen von Versuchsanordnungen hat das biologische Studium heute nicht zu klagen. Daneben will ich aber die Aufmerksamkeit lenken auf die Entwicklung des Beobachtungsinnes, welcher sowohl angeregt als auch vernachlässigt werden kann. In soweit als diese nicht schon einigermaassen systematisch zur Hand genommen wird, schäme sich der wissenschaftliche Unterricht nicht, etwas von der Mentalität und Arbeitsweise der Naturfreunde zu übernemen, und, wo nötig in strengere Bahnen zu führen. Der gesunde Sinn fordert, auch in der Wissenschaft, dass man im Stande sei, objektiv aus seinen Augen zu schauen, die Naturbilder zu umfassen, neue Beobachtungen mit früheren oder mit denen Anderer zu vergleichen, bevor man sich unvorbereitet begibt auf den schmäleren Weg der näheren Präzisirung, auf die Gefahr hin Beschränkung durch Beschränktheit zu ersetzen. Und wissenschaftliche Förderung wird am Ende doch nur durch den Gebrauch des gewöhnlichen, sei es geschärften menschlichen Verstandes erreicht. In diesem Verbande sei es mir gestattet zu schliessen mit der so richtigen Aussprache Huxley's am

Anfang seiner bekannten Arbeit über den Flusskrebs („The Crayfish 1880):

„Many persons seem to believe that what is termed Science is of a wide different nature from ordinary knowledge, and that the methods by which scientific truths are ascertained involve mental operations of a recondite and mysterious nature, comprehensible only by the initiated, and as distinct in their character as in their subject matter from the processes by which we discriminate between fact and fancy in ordinary life.

But anyone who looks in the matter attentively will soon percieve that there is no solid foundation for the belief that the realm of science is thus shut off from that of common sense, or that the mode of investigation which yields such wonderfull results to the scientific investigator is different in kind from that which is employed for the commonest purposes of everey days existence. Common sense is science in so far as it fullfils the ideal of common sense; that is, sees facts as they are, or at any rate without the distortion of prejudice, and reasons from them in accordance with the dictates of sound judgement. And science is simply common sense at its best; that is, rigidly accurate in observation and merciless to fallacy in logic."